Lane Medical Library

Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität München.
Leitung: Professor Dr. P. Kranz

Tuberkulose der Knochen und Unfall

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
in der Zahnheilkunde

verfaßt und einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

Walther Schmitzer
Zahnarzt aus München

Bayerische Druckerei & Verlagsanstalt G.m.b.H., München, Müllerstraße 27

Gedruckt mit Genehmigung der Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Von sämtlichen Erkrankungen, die als Folge von Unfällen aufzutreten vermögen, sind die tuberkulösen wohl mit die wichtigsten. Dies hat seinen Grund in der ungeheuren Verbreitung der Tuberkulose. Die Tuberkulinreaktion hat uns gezeigt, daß schon im jugendlichen Alter ein hoher Prozentsatz der Menschen tuberkulös infiziert ist. Bestätigt wurde dies durch die mikroskopischen Untersuchungen, die an ungefähr 80% des gesamten Sektionsmaterials tuberkulöse Veränderungen erkennen ließen. Es ist daher verständlich, daß sich schon seit langem die Aerzte mit der Frage des ursächlichen Zusammenhangs zwischen einem Unfall und der Entstehung einer tuberkulösen Erkrankung beschäftigten und bestrebt waren, Klarheit in diese Zusammenhänge zu bringen. Bis vor kurzem wurde die Bedeutung des Traumas weitaus überschätzt. Insbesondere glaubte man vor der Entdeckung des spezifischen Erregers der Tuberkulose in dem Trauma eine genügende Erklärung für die Entstehung dieser Krankheit zu finden. Als nun durch Robert Koch im Jahre 1882 der Tuberkelbazillus gefunden wurde, sah man sich genötigt, diese Ansicht erheblich einzuschränken und unter Berücksichtigung neuer Gesichtspunkte weitere Untersuchungen anzustellen. Denn nicht nur der Arzt als Wissenschaftler, auch der Kranke und der Staat haben an der Lösung dieser Frage Interesse, da die volkswirtschaftliche Bedeutung bei der Häufigkeit dieses Leidens nicht gering ist. Die neueren Forschungen haben nun ergeben, daß ein Unfall als ursächliches Moment nur in äußerst seltenen Fällen anzuerkennen ist. Eine restlose Klarheit besteht allerdings auch heute noch nicht. Die Ergebnisse sind jedoch soweit gediehen, daß der Vorwurf, die traumatische Aetiologie verliere sich in Hinsicht auf die traumatische Tuberkulose ins Uferlose, heute hinfällig geworden ist. In dieser Abhandlung soll nun näher darauf eingegangen werden, ob und welcher ursächliche Zusammenhang zwischen tuberkulösen Knochenerkrankungen mit einem vorausgegangenen Unfall besteht.

Bei der Untersuchung dieser Frage hat man sich folgende Gesichtspunkte vor Augen zu halten:

1. Können durch ein Trauma Tuberkelbazillen in einen völlig gesunden Körper gelangen und dort eine örtliche Erkrankung hervorrufen?
2. Kann durch ein Trauma in einem bereits tuberkulös erkrankten Körper an einem gesunden Organ eine Gewebsdisposition für die Ansiedlung von Tuberkelbazillen an der Stelle der Gewalteinwirkung geschaffen werden?

3. Besteht die Möglichkeit, daß der Unfall einen tuberkulösen Herd, der keine Krankheitserscheinungen machte, also latent war, trifft und diesen aktiviert?

Am einfachsten liegen die Verhältnisse im ersten Falle. Durch einen Unfall wird eine Wunde gesetzt, die entweder gleichzeitig oder nachträglich mit dem Koch'schen Bazillus infiziert wird. Diese Art von Erkrankung bezeichnet man als Impf- oder Inokulationstuberkulose. Bei ihr ist der Zusammenhang zwischen Verletzung und nachfolgender Krankheit vollständig sicher gegeben. Der Unfall kann als die alleinige Ursache der Erkrankung angesehen werden; denn erst durch die Wunde gelangen Tuberkelbazillen an den Ort der Gewalteinwirkung. Doch auch hier schon spielen, obwohl die Vorgänge und Zusammenhänge scheinbar klar liegen, noch Momente mit, die nicht unberücksichtigt gelassen werden dürfen. Besonders aber in der Frage nach der Lokalisierung der Tuberkulose oder der Erweckung eines latenten Herdes können diese Faktoren die Beziehungen zwischen dem Trauma und der nachfolgenden Krankheit in vielleicht entscheidender Weise beeinflussen. Es handelt sich um das Moment der Konstitution, der Disposition und des Immunitätszustandes. Diese müssen bei der Erforschung der ursächlichen Beziehungen stets mit in Erwägung gezogen werden, denn nicht ein Umstand allein, wie es ein Unfall sein kann, ist für die Entstehung einer Erkrankung maßgebend, sondern es wirken eine Anzahl von Bedingungen zusammen. Der Unfall ist nur eine „wesentlich mitwirkende Teilursache". Will man also den Krankheitszustand eines Menschen begutachten, so hat man sich zuerst einmal über dessen Konstitution zu vergewissern. Die Konstitution aber ist „die Gesamtheit der Eigenschaften des Körpers, von denen dessen Verhalten gegenüber allen seinen Lebensbedingungen abhängig ist. Die Konstitution eines Individuums setzt sich also aus vielen Komponenten zusammen, ererbten und erworbenen, generellen und individuellen". Aus der Konstitution leitet sich die Disposition ab. Diese durch die Konstitution bedingte Disposition zu erforschen stößt nicht selten auf große Schwierigkeiten, da die Begutachtung einer unfallbedingten Tuberkulose oft zeitlich erheblich hinter dem angeschuldigten Trauma liegt und der Körperzustand des Individuums bei fortgeschrittener Krankheit sich wesentlich ändern kann. Das weitere Moment, das zum Verstehen einer solchen Krankheit wichtig ist, ist der immunbiologische Zustand eines Menschen. Es ist verständlich, daß ein Trauma bezüglich seiner Folgen ganz verschieden wirkt, je nachdem ob es einen kräftigen oder einen durch irgendwelche überstandene Krankheiten, durch unzureichende Ernährung, durch Schwangerschaft oder sonstige die Körperkräfte herabmindernde Zustände geschwächten Menschen trifft. Denn durch diese Einwirkungen können die Immunkräfte gegenüber der Tuberkulose stark herabgemindert sein. Es

ist somit neben dem Trauma und den Erregern die jeweilige Immunitätslage, die Konstitution und die Disposition für die Entstehung einer unfallbedingten Tuberkulose von Bedeutung.

Bei der Impftuberkulose spielt noch ein weiterer Punkt eine Rolle, nämlich die Beschaffenheit der Wunde. Eine Verletzung mit ausgedehnter Zellschädigung, wie Quetsch- und Brandwunden, wird jedenfalls für die Entwicklung der eingedrungenen Erreger einen geeigneteren Boden abgeben als eine Schnittwunde. Bei dieser besteht außerdem die Möglichkeit, daß die Keime durch die starke Blutung wieder herausgespült werden. Die tuberkulöse Infektion von Wunden kommt zwar nicht allzu häufig zur Beobachtung, jedoch sind die Möglichkeiten, zu einer solchen zu gelangen, mannigfaltig. Einmal kann es sein, daß ein gesunder Körper durch eine Verletzung infiziert wird. Und zwar kann dies durch einen keimhaltigen Gegenstand geschehen. Der klassische Fall, der auch immer wieder als Beispiel angeführt wird, ist die Infektion, die eine Pflegerin auf einer Phthisikerstation erlitt dadurch, daß sie bei der Reinigung eines Spucknapfes diesen zerbrach und sich mit den Scherben verletzte. Der Zeitraum, in dem eine solche Erkrankung zum Ausbruch kommen kann, schwankt in gewissen Grenzen. Im allgemeinen findet man eine Spanne von 3—8 Wochen. Die Erheblichkeit des Traumas spielt hierbei im Gegensatz zu allen übrigen Entstehungsmöglichkeiten einer Tuberkulose am Ort der traumatischen Einwirkung keine Rolle. Aerogene Infektion, an die man denken könnte, kommt praktisch nicht in Betracht. Eine weitere Möglichkeit ist die der Autoinfektion, wenn Keime in die Wunde eindringen, die dem eigenen Körper entstammen. Solche Fälle können sich ereignen, wenn z. B. ein tuberkulös erkrankter Arbeiter sich in die Hand spuckt und anschließend mit dem Arbeitsgegenstand verletzt, oder eine Näherin sich mit einer vorher im Munde gehaltenen Nadel sticht. Es kann auch vorkommen, daß Wunden, die von Tuberkulösen ausgesaugt werden, tuberkulös entarten. Außerdem können sich Fälle ereignen, daß Wunden erst nachträglich im Verlaufe der Heilung oder Ulzeration infiziert werden. Es kann sich hier natürlich nur um größere Verletzungen, um Geschwüre oder Knochenfisteln handeln. Die häufigste und bekannteste Art der Inokulationstuberkulose überhaupt ist jedoch das Entstehen der sog. Leichentuberkel bei Anatomen und Leichenwärtern. Diese Erkrankung ist seit langer Zeit bekannt und insofern von Bedeutung, weil sie uns die Wichtigkeit des immunbiologischen Zustandes zeigt. Denn während die Erkrankung im allgemeinen gutartig verläuft, kommen doch auch Fälle vor, in denen sie, wenn der Immunitätszustand des Betroffenen herabgemindert ist, bösartig werden und zur tödlichen Generalisierung führen kann.

So bedeutungsvoll nun auch die Impftuberkulose ist für die Frage nach den Zusammenhängen der traumatischen Tuberkulose

im allgemeinen — denn nur sie kann mit Bestimmtheit als wirkliche posttraumatische Tuberkulose bezeichnet werden —, so spielt sie doch speziell für die Knochentuberkulose nicht diese Rolle wie die Fragen nach der Lokalisation der Tuberkulose oder der Erweckung eines latenten Herdes. Die Frage, ob ein lokales Trauma für die Entstehung einer Tuberkulose in einem vorher gesunden oder scheinbar gesunden Körperteil verantwortlich gemacht werden kann, wird schon seit langem erörtert. Hier tritt der Gedanke auf von der erhöhten lokalen Disposition für die Infektion, also die Lehre vom locus minoris resistentiae. Dieses Problem, das seit Jahrzehnten die Aerzte beschäftigt, ist bis heute noch nicht vollständig gelöst. Jedoch haben die neuerdings gezeitigten Ergebnisse die Zusammenhänge klarer erkennen lassen und so die früher herrschende Unsicherheit teilweise beseitigt.

Die Ansicht über die Möglichkeit und Häufigkeit der Entstehung dieser Tuberkuloseform hat in den vergangenen Jahren große Wandlungen durchgemacht. Ursprünglich glaubte man auf experimentellem Wege der Lösung der Frage näherzukommen. Man stellte zahlreiche Tierversuche an. Schüller und Krause gelang es, bei tuberkulös gemachten Kaninchen durch mehr oder minder starke Gelenkquetschungen Lokaltuberkulose in diesen Gelenken hervorzurufen. Lannelongue und Achard prüften diese Versuche nach. Ihre Ergebnisse standen in direktem Gegensatz dazu. Bei Anwendung von Reinkulturen konnten sie niemals eine traumatische Lokaltuberkulose erzielen. Nur bei einer geringen Anzahl von Versuchstieren, die nicht mit Reinkulturen, sondern mit tuberkulösem Auswurf infiziert waren, beobachteten sie nach Gelenkquetschungen eitrige und schwammige Gelenkentzündungen und Knochenerkrankungen. Es handelte sich hier um Mischinfektionen, da das tuberkulöse Sputum, das zur Injektion benützt wurde, wohl neben Tuberkelbazillen auch pyogene Eitererreger enthielt. Dasselbe dürfte bei den Versuchen Schüllers der Fall gewesen sein. Weitere Untersuchungen stellten Friedrich und Honsell an. Friedrich verwandte nur schwach virulente Kulturen. Er fand wohl an den infizierten Tieren Knochen- und Gelenktuberkulose, niemals aber an gequetschten Gelenken. Honsell kam zu dem nämlichen Ergebnis bei den schwach virulenten Impfungen. Bei stark virulenten Bazillen dagegen sah er die Gelenke im Anschluß an Traumen erkranken. Thiem glaubt nun, daß sowohl Honsell wie auch Krause zu stark virulente Erreger benützten. Dadurch wurden die Tiere bald von allgemeiner miliarer Tuberkulose befallen, wodurch auch die gequetschten Gelenke tuberkulös wurden. Die Ergebnisse hatten jedenfalls gezeigt, daß beim Tier verletzte Gelenke nicht häufiger erkrankten als unverletzte. Damit war der Glaube an die Lokalisation der Tuberkulose durch ein Trauma erschüttert, bis im Jahre 1904 der Russe Petrow mit seinen Versuchen hervortrat. Er hatte

bei 18 Kaninchen Tuberkelbazillenaufschwemmungen in die Ohrvenen eingespritzt. Hierauf verletzte er 18 Gelenke schwer, bis zur intraartikulaeren Fraktur. Bei weiteren 18 erzeugte er leichte Distorsionen und schließlich verletzte er noch 18 leicht. Nach 3½ Monaten fand er von den schwerverletzten Gelenken 11 tuberkulös erkrankt, ebenso 2 von den weniger schwer gequetschten. Die 18 leicht gequetschten Gelenke waren tuberkulosefrei. Damit glaubte nun Petrow die Möglichkeit einer Lokalisation der Tuberkulose durch ein schweres Trauma bewiesen zu haben. Bald jedoch wurde auch zu diesen Ergebnissen Stellung genommen. So erklärte Thiem, Petrow habe nicht den Beweis erbracht, daß die Gelenke tuberkulosefrei gewesen waren. Es sei vielmehr anzunehmen, daß sich in den verschiedenen Gelenken der erkrankten Tiere schon Bazillen in reaktionslosem Zustand befanden. In diesem Falle wären die Ergebnisse Petrows hinfällig. Man erkannte schließlich, daß der experimentelle Weg zu keinen eindeutigen Ergebnissen führt, denn wenn der eine Versuch ein positives Resultat zu bringen schien, wurde durch den nächsten wieder das Gegenteil bewiesen. Zudem kamen auch Zweifel an der Bedeutung der Tierversuche überhaupt. Man war sich klar, daß die Verhältnisse beim Tier nicht ohne weiteres auf den Menschen übertragen werden können. Es wurde nun ein anderer Weg eingeschlagen. Und zwar ging man daran, sich nicht mehr nur mit Tierversuchen zu befassen, sondern systematische Untersuchungen am Menschen vorzunehmen. Dabei sind verschiedene Erwägungen anzustellen.

Wie schon gesagt, stellt man sich die Lokalisierung der Tuberkulose durch ein Trauma so vor, daß durch das Trauma an einer davon betroffenen gesunden Körpergegend die örtliche Gewebsdisposition so verändert wird, daß Bazillen, die im strömenden Blut kreisen, an dieser Stelle günstige Ansiedlungsbedingungen vorfinden. Voraussetzung dazu ist also einmal, daß im Körper ein Herd vorhanden ist, der Keime abgibt, so daß es zur Metastasierung kommen kann, dann aber auch, daß tatsächlich ein locus minoris resistentiae geschaffen wird. Die Frage, ob und wann Tuberkelbazillen im Blut kreisen, ist erst in neuester Zeit gelöst worden. Loewenstein gelang es vor einigen Jahren, die tuberkulöse Bazillämie kulturell nachzuweisen. Er stellte auch fest, daß die Anwesenheit von Tuberkelbazillen im Blut zwar nicht genügt, um eine Miliartuberkulose hervorzurufen, daß sie aber imstande ist, eine chirurgische Tuberkulose irgendwo entstehen zu lassen. Die hämatogene Aussaat findet nicht ständig statt, sondern sie tritt schubweise auf. Daß Tuberkelbazillen im Blut kreisen können, nahm man auch schon früher an. Einen Beweis dafür erblickte man in dem Vorkommen von Knochen- und Gelenkmetastasen, die nur dadurch entstanden sein können, daß irgendeinmal eine Aussaat stattgefunden hat. Ebenso verhält es sich mit den latenten Herden, die sich durch Ablagerung

von Bazillen aus dem Blut entwickelten. Im Tierversuch wies dies Petrow nach, indem er eine Anzahl von Versuchstieren infizierte. Bei 33% fand er in den Epiphysenlinien gesunder Röhrenknochen Tuberkelbazillen. Tuberkulöse Veränderungen konnte er in diesen Fällen an den Knochen nicht feststellen. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam auch Liebermeister. Durch solche Ueberlegungen kam man zu der sicheren Annahme einer tuberkulösen Bazillämie, aber erst die Forschungen Loewensteins brachten Klarheit über die einzelnen Vorgänge. Wenn nun auch feststeht, daß Tuberkelbazillen im Blut kreisen und durch sie eine Organtuberkulose hervorgerufen werden könnte, so hängt dieser Vorgang doch noch von verschiedenen anderen Umständen ab. Neben dem Trauma und den konstitutionellen und immunbiologischen Bedingungen ist vor allen Dingen die Menge und die Virulenz der Bakterien maßgebend. Da die hämatogene Aussaat schubweise stattfindet, sind sie nur selten in einer Menge und Virulenz im Blut vorhanden, die sie befähigen würden, an einem locus minoris resistentiae tuberkulöse Prozesse hervorzurufen. Eine kleine Menge von Bazillen vermag aber bei den geringen geweblichen Veränderungen, die ein Trauma, wie es in der Regel als Ursache für eine Knochentuberkulose angegeben wird, kaum eine tuberkulöse Entartung zu erzeugen. Außerdem sind die im Blut nnd in den Geweben vorhandenen Schutzstoffe und Abwehrkräfte so stark, daß sich der Tuberkelbazillus keinesfalls, ohne sich abzukapseln, längere Zeit virulent zu erhalten vermag. Das alleinige Vorhandensein von Tuberkelbazillen im Blut ist also nicht von ausschlaggebender Bedeutung. Zudem wird angenommen, daß die Metastasierung bei der Tuberkulose meistens nicht durch einzelne Bazillen, die im Blut fortgeschwemmt wurden, geschieht, sondern durch kleinste Embolien tuberkulösen Materials.

Daß Tuberkelbazillen auf embolischem Wege als bakterielle Embolie oder mit kleinsten Bröckchen tuberkulösen Materials verschleppt werden und Knochenherde erzeugen können, beweist die infarktförmige Gestalt dieser Herde. Sie kommen dadurch zustande, daß die Endarterien, die sich in den Epiphysen und Metaphysen besonders der jugendlichen Röhrenknochen finden, durch den Embolus verschlossen werden. Experimentell beschäftigte sich damit Müller. Er spritzte tuberkulösen Abszeßeiter in die Arteria nutritia tibiae ein und konnte dadurch infarktförmige Knochenherde erzeugen. Eine Verbreitung der Tuberkulose auf embolischem Wege scheint also nicht selten zu sein. Trotzdem aber muß es als großer Zufall angesehen werden, wenn im Anschluß an ein Trauma ein tuberkulöser Embolus gerade in eine Arterie des Verletzungsgebietes verschleppt wird. Es bestände allerdings noch die Möglichkeit, daß ein Embolus durch ein Trauma, das gleichzeitig einen tuberkulös erkrankten Körperteil und eine gesunde Stelle trifft, von dem Primärherd losgerissen wird und an dem peripheren Körperteil eine lokale

Tuberkulose hervorruft. Dies dürfte aber äußerst selten vorkommen und nur durch ein sehr erhebliches Trauma bewirkt werden. Wird das gleiche durch ein geringes Trauma verursacht, so ist anzunehmen, daß es auch ohne die Gewalteinwirkung früher oder später zur Metastasierung gekommen wäre.

Die weitere Frage ist nun, ob durch ein Trauma überhaupt ein locus minoris resistentiae geschaffen werden kann. Wie schon gesagt, besteht in dieser Frage auch heute noch keine Einigkeit. Im allgemeinen ist man jedoch zu der Ansicht gekommen, daß es zwar möglich sein kann, daß durch das Trauma am Ort der Gewalteinwirkung eine Gewebsdisposition für im Blut kreisende Bazillen hervorgerufen wird, daß dies aber nur in äußerst seltenen Fällen vorkommt. Dafür spricht, daß das Trauma den Immunitätszustand der betroffenen Zellen herabmindern kann, wodurch eine lokale Disposition für die Krankheitslokalisation geschaffen wird. Dies ist jedenfalls in der ersten Zeit nach Einwirkung des Traumas der Fall. Insbesondere entstehen durch die Anwesenheit von extravasiertem Blut, von gequetschtem und nekrotischem Gewebe günstige Verhältnisse für die Ansiedlung der Bazillen. Bald jedoch stellen sich reparativ-entzündliche Vorgänge ein. Resorptions-, Organisations- und Regenerationsvorgänge treten auf als Zeichen gesteigerter Gewebstätigkeit. Viele Forscher sind nun der Ansicht, daß dadurch die lokale Abwehrkraft gegenüber den Tuberkelbazillen im Vergleich zum gesunden Gewebe noch gesteigert wird. Andere glauben dagegen, daß es zweifelhaft sei, ob wirklich durch diese Vorgänge die spezifische Abwehrkraft gegenüber den Tuberkelbazillen vermehrt wird. Allerdings ist es eine auffallende Tatsache, daß gerade nach schweren Traumen, die Frakturen im Gefolge haben, fast nie eine Knochentuberkulose auftritt. Man kann dies nur damit erklären, daß die starken Gewebswucherungen eine Entwicklung des Bazillus verhindern. Nur in seltenen Fällen dürfte es vorkommen, daß der Körper so geschwächt ist, daß es gar nicht oder nur sehr langsam zu reparativ-entzündlichen Vorgängen kommt. Eine solche Schwächung des Organismus wird kaum durch ein Trauma oder dessen Folgen, sondern durch eine schon lange bestehende Primärtuberkulose oder sonstige krankhafte Zustände verursacht. Auch bei fortgeschrittener Miliartuberkulose kann man dem Trauma keine primäre Bedeutung zuschreiben, denn es wäre auch ohne den Unfall früher oder später zu einem Uebergreifen der Erkrankung auf den Knochen gekommen.

Die große Seltenheit der Lokalisation einer Tuberkulose durch ein Trauma bestätigen auch die Untersuchungen, die am Menschen vorgenommen wurden. Es wurden notorisch Tuberkulöse in den Lungenheilstätten regelmäßig beobachtet. Da von diesen Patienten auch Sport getrieben wird, konnte man Knochenverletzungen in jeder Stärke untersuchen. Dabei fand man, daß die Verletzungen,

falls nicht der Allgemeinzustand es verhinderte, ebenso wie beim Gesunden heilten. Dies war sowohl bei leichten wie bei schweren Traumen der Fall. Auch bei chirurgischen Eingriffen konnte eine tuberkulöse Entartung nie festgestellt werden. Die Operationswunden, selbst am Knochen, heilten, wenn nicht unmittelbar ein Herd getroffen wurde, ohne tuberkulös zu werden. Subkutane Injektionen, die ja auch ein Trauma verursachen und in unzähligen Fällen an Patienten mit fortgeschrittener Tuberkulose vorgenommen wurden, hatten ebenfalls keine tuberkulöse Entartung im Gefolge. Eine weitere Bestätigung brachten die außerordentlich zahlreichen Erfahrungen, die im Weltkrieg gemacht wurden. Obwohl unter den vielen Verwundeten sicherlich eine große Zahl war, die Tuberkelbazillen in ihrem Körper beherbergten, wurde doch nur ganz selten die tuberkulöse Entartung einer Kriegsverletzung beobachtet. Schließlich spricht noch gegen eine Lokalisation der Tuberkulose am Ort der Gewalteinwirkung, daß die Zahl der Knochentuberkulosen trotz der vermehrten sportlichen Betätigung nicht im Verhältnis angestiegen ist. Ueberhaupt müßte die Tuberkulose viel häufiger vorkommen als es in Wirklichkeit der Fall ist, denn die Zahl der tuberkulös Infizierten ist eine außerordentlich große. Vollständig abzulehnen ist jedoch die Möglichkeit der Lokalisation der Tuberkulose trotz dieser Tatsachen nicht. In jüngster Zeit hat sich gegen den Wert der gemachten Beobachtungen ein nicht unberechtigter Einwand erhoben. H. v. Meyenburg schreibt zu den Untersuchungen der Sanatoriumspatienten: „Hierbei muß ein Punkt berücksichtigt werden, der, soviel ich sehe, in der Diskussion über die traumatische Tuberkulose bisher keine Beachtung erfahren hat: In diesen Fällen handelt es sich um Lungenphthisiker, anders ausgedrückt, um Kranke mit einer isolierten Organtuberkulose. Nun wissen wir aber, daß bei dieser Art der tuberkulösen Erkrankung eine sehr geringe Neigung zum Auftreten von Metastasen besteht, von jenen abgesehen, die unter Umgehung des Blutweges zustande kommen können (Respirationstraktus, Darmkanal). Das hängt mit den besonderen immunbiologischen Verhältnissen bei dieser Krankheit zusammen.“ Aus diesem Grunde fordert er, daß man die zwei Formen der tuberkulösen Erkrankung auseinanderhalten müsse, nämlich die isolierte Organtuberkulose und die hämatogen generalisierende Tuberkulose. Bei der isolierten Organtuberkulose, wie es z. B. die chronische Lungenphthise ist, komme eine hämatogene Metastasierung kaum vor. Ein daran erkrankter Patient werde daher nach einem Unfall auch keine traumatische Tuberkulose erleiden. Anders verhalte es sich bei der hämatogen generalisierenden Tuberkulose. Aussaat und pathogene Wirkung der Tuberkelbazillen an verschiedenen Orten des Körpers seien bei ihr die Regel. Ein erhebliches mechanisches Trauma werde daher imstande sein, am Ort der Gewalteinwirkung eine Lokali-

sierung zu verursachen. Natürlich sei dies nur dann der Fall, wenn zwischen Unfall und Aussaat keine allzu große Zwischenzeit vorhanden ist. Die Bedeutung dieser Ueberlegungen ist nicht von der Hand zu weisen. Sie führen das Problem seiner Lösung einen Schritt näher. Gelöst ist es aber noch nicht. Manche Forscher gehen nun so weit, daß sie die Möglichkeit der Entstehung eines locus minoris resistentiae für Tuberkelbazillen im Anschluß an ein Trauma gänzlich ablehnen. Diese Anschauung dürfte aber nicht berechtigt sein; denn es finden sich in der Literatur immer wieder Fälle, die eine andere Möglichkeit auszuschließen scheinen. Bemerkenswert ist ein Fall, den v. Meyenburg erlebte. Er berichtet darüber folgendes:

„Ein 41jähriger Hilfsarbeiter, der zuvor keine nennenswerten Erkrankungen durchgemacht hatte, erlitt am 18. Oktober 1926 einen Unfall: Ein beladener Rollwagen fiel ihm auf den Fußrücken. Er war im Gehen behindert, klagte über Schmerzen und die sofort von Dr. B. vorgenommene Untersuchung stellte eine Hautabschürfung und Schwellung fest. Unter entsprechender Behandlung verschwanden die Beschwerden. Am 30. November geheilt entlassen. Arbeitsfähig bis Januar 1927. Von dieser Zeit an klagte er über erneute Beschwerden, doch konnte objektiv nichts gefunden werden (eine Röntgenaufnahme wurde anscheinend nicht gemacht). Der Zustand blieb etwa gleich bis im Juli desselben Jahres. Im August 1927 erkrankte der Mann an einer rechtsseitigen exsudativen Pleuritis. Einlieferung ins Spital. Hier wurde außerdem festgestellt: Zeichen einer Nierenaffektion, eine Verdickung des linken Fußes in dem seinerzeit vom Trauma betroffenen Bereich. Patient starb im Januar 1929.

Die Sektion hatte folgendes Ergebnis: In Verbindung mit einer allgemeinen nicht sehr dichten Miliartuberkulose bestand eine tuberkulöse Meningitis, die als Todesursache anzusprechen war. Ferner eine käsige, zum Teil einschmelzende Tuberkulose beider Nieren und des linken Nebenhodens; käsige, nicht eingeschmolzene Knochentuberkulose des linken Fußes. Weitere tuberkulöse Geschwüre im Blinddarm und Blase; schiefrige Induration beider Lungenspitzen und Pleuraverwachsung."

Es war nun für Meyenburg als Begutachter die Frage zu beantworten, ob der Unfall die Fußtuberkulose und die tödlich verlaufende allgemeine Tuberkulose verursachte oder nicht. Meyenburg nahm nun an, daß zur Zeit des Unfalls im Körper des Patienten tuberkulöse Herde vorhanden waren, und zwar in den Lungenspitzen. Dagegen hielt er es für unwahrscheinlich, daß im Augenblick des Unfalls bereits ein tuberkulöser Herd im linken Fuß bestand. Wäre dies der Fall gewesen, so hätte sich der klinische Verlauf der Erkrankung anders gestaltet, denn wenn ein latenter Knochenherd zum Aufflackern gebracht wird, so stellen sich die entsprechenden klinischen Erscheinungen im allgemeinen sehr rasch

ein. Da hier jedoch zwischen dem Unfall und dem Auftreten der Knochentuberkulose ein Zeitraum von vielen Monaten lag, glaubt er, daß der Unfall einen locus minoris resistentiae für die Ansiedlung von im Blut kreisenden Tuberkelbazillen geschaffen hatte. Aus diesen Gründen wurde die Fußtuberkulose als Unfallfolge anerkannt, ein Zusammenhang zwischen dem Unfall und der tödlichen Generalisierung der Tuberkulose jedoch abgelehnt.

Zwei weitere charakteristische Fälle führt Schüller in der „Münchener med. Wochenschrift" an. Diese sind insofern von Bedeutung, als es sich einmal um ein von ihm selbst gesetztes Trauma handelt, dessen Art, Ausdehnung und Lokalisation genau bekannt ist, dann weil die Kranken sowohl vor dem Trauma wie auch nachher genau untersucht wurden.

Erster Fall: „11jähriger Junge, der nach Angaben der Eltern seit der Geburt Hohlfüße hat, die sich in letzter Zeit verschlimmerten. Ernstlich krank sei er nie gewesen.

Befund: Dem Alter entsprechend gut entwickelt, groß. Ernährungszustand befriedigend. Sichtbare Schleimhäute gut durchblutet.

Oertlicher Befund: Beiderseits Hohlfuß mäßigen Grades, ohne Besonderheiten. Keine Schwellung, keine Schmerzhaftigkeit. Bewegungen an den Fußgelenken frei.

Röntgenaufnahme der unteren Lendenwirbelsäule und des Kreuzbeins zeigt unvollständigen Schluß der Sakralwirbelbögen. Das Röntgenbild beider Füße in zwei Ebenen läßt außer der Hohlfußbildung keinen krankhaften Befund erkennen.

Behandlung: Zwingredressement der Hohlfüße in Narkose und Anlegung von Gipsverbänden in stark korrigierter Stellung. Nach 14 Tagen werden die Verbände gewechselt. Dabei ist außer leichter Schwellung auf den Fußrücken (Zwinge!) nichts Besonderes feststellbar. Neue, möglichst wenig gepolsterte Gipsverbände bleiben 5 Wochen liegen.

Nach Abnahme der letzteren ist am rechten Fuß kein besonderer Befund zu erheben, am linken Fuß besteht jedoch vor dem linken äußeren Knöchel über dem seitlichen Fußrücken eine walnußgroße Schwellung, über der die Haut rötlichblau verfärbt ist. Man fühlt hier Fluktuation. In den nächsten drei Tagen nimmt die Schwellung stark zu und erstreckt sich über den Fußrücken bis zum inneren Knöchel und zur Mittelfußgegend. Gleichzeitig leichter Temperaturanstieg, aber auffallenderweise keine Schmerzen.

Da die Diagnose auf infiziertes Hämatom gestellt wird, Inzision an der tiefsten Stelle. Es entleert sich reichlich Eiter mit dunklem Blut und Blutgerinnsel vermischt. Feuchte Verbände auf Schiene. In den nächsten Tagen entleeren sich noch Blutgerinnsel und mäßig eitrige Flüssigkeit, einige Tage später auch nekrotische Gewebsfetzen. Diese Entleerung von eitriger, etwas blutiger Flüssigkeit und

Gewebsnekrosen hält an, die Wundränder werden unscharf und unterminiert. In der Wunde glasige Granulationen. An der Diagnose: „Tuberkulose" konnte jetzt klinisch nicht mehr gezweifelt werden. Acht Wochen nach der ersten Inzision wird, da die Schwellung zunimmt und auch auf der Fußrückenmitte Fluktuation auftritt, hier über der größten Schwellung nochmals eine größere Inzision gemacht. Ueberall unter der Haut, um die Strecksehnen herum und bis auf die Bänder der Fußwurzel reichend, finden sich reichlich blaßgraue, gefäßlose Granulationen, die, soweit das möglich ist, exkochleiert werden. Nirgendwo läßt sich ein einwandfreier Zusammenhang mit dem Knochen feststellen. Auch das Röntgenbild des Fußes ergibt außer Atrophie keinen Anhalt für herdförmige Erkrankung.

Histologischer Befund: Tuberkulose.

Der weitere Verlauf der Erkrankung war entsprechend."

Zweiter Fall: „6jähriges Mädchen, das eine Kinderlähmung anscheinend im zweiten Lebensjahre durchgemacht hat. Genaueres können die Eltern nicht angeben. Da sich ein deutlicher Hackenfuß ausgebildet hatte, suchten die Eltern unsere Poliklinik auf, wo operative Korrektur vorgeschlagen wurde.

Befund bei der Aufnahme: dem Alter entsprechender Ernährungs- und Kräftezustand. Haut und sichtbare Schleimhäute gut durchblutet.

An den inneren Organen, insbesondere an den Lungen, ist ein krankhafter Befund nicht zu erheben.

Oertlicher Befund: Rechts besteht ein deutlicher Hackenfuß, bedingt durch schlaffe Lähmung der Wadenmuskulatur. Beim Gehen wird nur die Ferse aufgesetzt, mit der übrigen Fußsohle tritt das Kind nicht auf. Eine Schwellung, Schmerzhaftigkeit oder dergleichen ist im Bereich des Fußes nicht vorhanden. Alle Gelenke sind frei. Auf dem Röntgenbild des rechten Fußes in zwei Ebenen ist außer einer mäßigen Atrophie und der beschriebenen Fußdeformität kein besonderer Befund zu erheben. Es besteht nicht der geringste Anhalt für einen Prozeß am Knochen.

Operation in Aethernarkose: Von einem Schnitt an der Außenseite aus Freilegung des Gelenkes zwischen Talus und Kalkaneus und Verödung desselben, dann Abmeißelung von Talushals und -kopf, der herausgenommen wird. Jetzt läßt sich eine gute Fußstellung erreichen. Der herausgenommene Talusteil wird entknorpelt und quer über das Talo-Kalkaneal-Gelenk gelegt. Naht, Gipsverband in korrigierter Stellung. Der Knochen im Bereich des Operationsgebietes bot völlig normales Aussehen. Irgendeinen Anhalt für das Vorliegen einer Tuberkulose war bestimmt nicht vorhanden.

Postoperativer Verlauf gut. Nach 17 Tagen wurde der Gipsverband erneuert, gleichzeitig Entfernung der Fäden. Die Wunde war primär geheilt. Ein besonderer Befund wurde hierbei am Fuße nicht erhoben.

Zwei Monate nach der Operation Abnahme des Gipsverbandes. Der Fuß ist von normalem Aussehen, die Arthrodese zwischen Talus und Kalkaneus ist klinisch fest.

Einige Tage später wurden die ersten Gehversuche gemacht. Danach sofort starke Schwellung des Fußes. Feuchte Verbände auf Schiene. Nach Rückgang der Schwellung (nach einer Woche) Lagerung in Gipsschale.

Fünf Wochen nach den ersten Gehversuchen (über drei Monate nach der Operation) wird ein Gipsschuh angefertigt, mit dem das Kind nach Hause beurlaubt wird.

Mit diesem Gehgips hef das Kind gut sieben Wochen beschwerdefrei herum. Bei der Abnahme des Verbandes findet sich an der Außenseite des Fußes, im Bereich des Operationsgebietes, eine fluktuierende Vorwölbung von Kastaniengröße, die nicht schmerzhaft ist. Keine Temperatursteigerung. Es wurde zunächst eine Fadeneiterung angenommen und eine Inzision vorgenommen. Bei der Operation entleert sich ziemlich reichlich graugelblicher Eiter. Mit der Sonde gelangt man in eine ziemlich tiefe, den Fußrücken unterminierende und bis zur Mitte des Fußrückens reichende Höhle. Mit einem scharfen Löffel wird diese Höhle exkochleiert, wobei käsige, bröcklige Massen mit kleinen Knochenstückchen zutage gefördert werden. Tamponade der Höhle, Verband auf Schiene.

Die histologische Untersuchung der exkochleierten Massen ergab: Stark entzündlich infiltriertes Granulationsgewebe, weitgehende Verkäsung, vereinzelt miliare Tuberkel. Auch der Verlauf dieses Falles entsprach der Diagnose Tuberkulose."

Die Bedeutung dieser beiden Fälle liegt, wie schon gesagt, darin, daß unmittelbar vor dem Trauma röntgenologisch festgestellt wurde, daß sich an den in Betracht kommenden Körperstellen keine tuberkulösen Herde befanden. Es scheint also die Möglichkeit ausgeschlossen, daß eine ruhende Tuberkulose zum Aufflackern gebracht wurde. Schüller selbst sagt dazu: „Wenn unsere beiden Fälle nun auch eine sichere Stütze für die Ansicht sind, daß die traumatisch bedingte Entstehung einer Tuberkulose an einem vorher gesunden Körper möglich ist, so beweisen sie aber auch, daß ein solches Vorkommen eine große Seltenheit ist, da nur diese beiden Fälle im Laufe von mindestens 10 Jahren an unserer Klinik zur Beobachtung kamen, obwohl Redressements an kindlichen Füßen und Knochenoperationen in großer Zahl ausgeführt wurden."

In den meisten ähnlich gelagerten Fällen dürfte es wohl so sein, daß durch den Unfall ein ruhender tuberkulöser Knochenherd ge-

troffen und dadurch mobilisiert wird, daß es sich also um die Aktivierung einer latenten Lokaltuberkulose handelt. Diese Annahme ist uns auch leichter vorstellbar als die Ansicht von der Entstehung eines locus minoris restistentiae. Daß es ruhende tuberkulöse Herde gibt, ist eine sichere Tatsache. Sie kommen ebenso wie in den Lungen und anderen Organen des Körpers auch in den Knochen vor. Was die Häufigkeit anbetrifft, so sind bei Lebenden latente Herde meist schwer feststellbar, und zwar nur dann, wenn aus irgendeinem Grunde von der betroffenen Körperstelle eine Röntgenaufnahme gemacht wurde. Aus den zahlreichen Sektionsbefunden ist jedoch zu schließen, daß ein großer Teil der Menschen ruhende Knochenherde beherbergt. Schon Ranvier berichtete von tuberkulösen Herden, die er in den spongiösen Knochenpartien von an Lungenphthisen Verstorbenen fand. Weitere Untersuchungen stellten Lubarsch, Schmitz und Rabinowitsch an. Auch sie fanden, daß sich in alten abgekapselten Herden infektionstüchtige Keime erhalten können. Bei diesen Herden kann man, wenn sich auch beim Lebenden keine klinischen Erscheinungen zeigten, anatomische Veränderungen beobachten. Ob es auch Herde im Knochen gibt, die weder klinische noch anatomische Erscheinungen machen, ist noch nicht erwiesen. Manche Forscher sind der Ansicht, daß diese Möglichkeit besteht. In den Lymphknoten jedenfalls sind derartige Herde einwandfrei festgestellt worden. Den Nachweis erbrachte Kälble mit seinen Versuchen. Er verimpfte auf Meerschweinchen Teile von Bronchialdrüsen solcher Personen, die keine tuberkulösen Residuen aufwiesen und bei welchen die histologische Untersuchung der Drüsen keinerlei tuberkulöse Veränderungen aufgedeckt hatte. Bei 23 Fällen fand er zweimal virulente Tuberkel. Diese Ergebnisse wurden später von zahlreichen Autoren nachgeprüft. Sie bestätigten die Tatsache, daß in den Lymphknoten Tuberkelbazillen sich niederlassen und dort latent bleiben können, ohne irgendwelche makroskopische oder mikroskopische Veränderungen zu erzeugen. Ob es sich mit dem Knochen ebenso verhält, ist fraglich. Bis jetzt konnte der Nachweis nur beim Tier erbracht werden. Petrow impfte Versuchstiere mit tuberkulösem Material, und zwar intraperitoneal. Er fand nun, obwohl alle Knochen und Gelenke klinisch und makroskopisch gesund erschienen, bei ⅓ der Tiere im Epiphysenmark Tuberkelbazillen. Diese Tatsache spricht sehr dafür, daß eine solche Möglichkeit auch beim Menschen besteht. Bevor jedoch nicht der genaue Beweis erbracht ist, handelt es sich nur um eine Vermutung. Eine nicht unwesentliche Frage wäre nun, wie lange ruhende Tuberkelbazillen virulent bleiben können. Dieses Problem ist noch nicht gelöst. Man nimmt zwar an, daß sich die Keime, insbesondere in abgekapselten Herden längere Zeit lebensfähig erhalten, genauere Kenntnisse darüber sind jedoch nicht vorhanden. Wenn einmal nachgewiesen ist, daß der Tuberkelbazillus im Knochen ruhen kann, ohne spezifische Veränderungen hervorzu-

rufen, dann ist die Erklärung der meisten Fälle einer traumatischen Tuberkulose leicht. Heute ist es jedoch nur angängig, entweder die Sprengung eines abgekapselten Herdes oder die Verschlimmerung einer bereits im ersten Stadium der Entwicklung begriffenen Tuberkulose anzunehmen. Voraussetzung in beiden Fällen ist, daß das Trauma unmittelbar den tuberkulösen Herd trifft. Im ersten Falle kommt es zu einer Sprengung der Hülle des Herdes. Die Bazillen werden dadurch frei und können sich, begünstigt von den durch die Verletzung geschaffenen Verhältnissen, weiter entwickeln und von neuem ihre Tätigkeit entfalten. Dieser Vorgang ist bekannt und gefürchtet bei der gewaltsamen Beweglichmachung eines infolge früherer tuberkulöser Entzündung versteiften Gelenkes. Daher auch die Ruhigstellung tuberkulös erkrankter Körperteile, um überflüssige Bewegungen, die als Traumen wirken könnten, zu vermeiden. Was die Verschlimmerung einer Tuberkulose anbetrifft, so wird diese Möglichkeit heute nicht mehr bezweifelt. Im Tierversuch beschäftigte sich damit Petrow. Er injizierte in Gelenke Tuberkelaufschwemmungen. Ein Teil der Gelenke war verletzt, ein anderer unverletzt. Es zeigte sich nun, daß in den verletzten Gelenken die tuberkulösen Zerstörungen viel größer waren als in den unverletzten. Die Verschlimmerung kommt dadurch zustande, daß durch den Unfall die lokalen Abwehrkräfte des Körpers herabgemindert werden. Die Krankheitserreger können infolgedessen ungehinderter ihre Wirksamkeit entfalten. Dies kommt deutlich in den klinischen Erscheinungen zum Ausdruck. Im Anschluß an das Trauma wird der Verlauf der Krankheit beschleunigt. „Der Ruck in der Entwicklung, der Knick in der Kurve der Erkrankung unmittelbar hinter dem Trauma ist charakteristisch.“ Tritt eine rapide Verschlimmerung nicht sofort im Anschluß an den Unfall auf, so ist dem Trauma kein Einfluß auf die Erkrankung zuzuschreiben; denn in vielen Fällen ist die Verschlimmerung in der Entwicklung des Leidens bedingt.

Faßt man das bisher über die Möglichkeiten der Entstehung einer unfallbedingten Knochentuberkulose Gesagte zusammen, so ergibt sich:

1. Die eindeutigste Form der traumatischen Tuberkulose ist die Impftuberkulose. Sie ist jedoch speziell für die Knochentuberkulose von geringerer Bedeutung.
2. Die Frage, ob an einer vorher gesunden Körperstelle infolge eines stumpfen Traumas eine lokale Tuberkulose auftreten kann, ist noch nicht geklärt. Falls diese Möglichkeit überhaupt besteht, scheint sie äußerst selten zu sein.
3. Die Aktivierung eines ruhenden tuberkulösen Herdes durch eine Gewalteinwirkung ist möglich.
4. Die Verschlimmerung einer bereits im ersten Stadium der Entwicklung begriffenen tuberkulösen Erkrankung durch ein Trauma ist ebenfalls möglich.

Neben diesen Ueberlegungen sind bei der Begutachtung der traumatischen Knochentuberkulose weitere Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Von Bedeutung ist in erster Linie die Frage nach dem Unfall selbst. Es muß festgestellt werden, ob überhaupt ein Unfall stattgefunden hat und ob seine Einwirkung stark genug war, um eine Tuberkulose zu verursachen. Die Entscheidung, ob ein Unfall vorliegt, ist nicht immer leicht, denn meist liegt eine längere Zeit zwischen dem angeblichen Trauma und dem Ausbruch der Erkrankung. Die Gefahr, es mit einem vorgetäuschten Unfall zu tun zu haben, ist daher stets vorhanden. In manchen Fällen wird der Wunsch nach einer Rente bei den Aussagen des Kranken mitbestimmend wirken. Man braucht jedoch eine absichtliche Täuschung nicht immer annehmen. Häufig ist es so, daß die Patienten, die verständlicherweise bestrebt sind, für den Ausbruch eines Leidens irgendeine äußere Ursache zu finden, sich eines, wenn auch unbedeutenden, Unfalls erinnern und diesen dann verantwortlich machen. Nicht selten werden von den Kranken ganz alltägliche und in ihren Berufen nicht ungewöhnliche kleine Anstrengungen als Ursache angeschuldigt, weil zum ersten Male Schmerzen auftraten. Dies ist besonders bei der Gelenktuberkulose der Fall. Hier wird jedoch vom Patienten Ursache und Folge verwechselt. Die schmerzhafte Bewegung ist nicht die Ursache der Erkrankung, sondern die erste dem Patienten auffallende klinische Erscheinung.

Steht der Unfall fest, so ist nach der Intensität des Traumas zu forschen. Man steht heute auf dem Standpunkt, daß im allgemeinen nur ein erhebliches Trauma imstande ist, eine Tuberkulose auszulösen. Lange Zeit war man anderer Ansicht. Man glaubte, daß es gerade die leichten Traumen seien, die als Ursache in Betracht kämen. Zu dieser Annahme kam man dadurch, daß man sich in Ermangelung genauerer Kenntnisse über die Zusammenhänge allzusehr auf die Aussagen der Kranken verließ. Diese aber gaben als Grund stets einen Unfall an; denn ein wenn auch geringer Unfall läßt sich in der Erinnerung leicht finden. Zudem schienen Tierversuche diese Auffassung zu rechtfertigen. Insbesondere Krause war es, der zu dem Ergebnis kam, daß eine tuberkulöse Allgemeininfektion dann zur Metastasierung in Gelenken führe, wenn diese durch leichte Traumen verletzt wurden, daß dies aber nicht der Fall sei bei starken Gewalteinwirkungen. Dadurch kam man zu einem unverhältnismäßig hohen Prozentsatz von Unfalltuberkulosen. Manche Forscher, wie Taylor und Saye, gingen so weit, die traumatische Aetiologie in 50 und 70% der Fälle anzuerkennen. Bald jedoch kamen Zweifel an der Richtigkeit dieser Annahme. Weitere Versuche, die angestellt wurden, zeitigten Ergebnisse, die in direktem Gegensatz zu denen Krauses standen. Als man dann schließlich zu der planmäßigen Untersuchung von Tuberkulosekranken in den Sanatorien überging, ergab sich die Haltlosigkeit der Theorie von

den leichten Traumen. Aber noch im Jahre 1909 gibt Thiem 20% der Tuberkulose als traumatisch bedingt an. Wie sich die Anschauungen geändert haben, zeigt die Gegenüberstellung von zwei charakteristischen Aeußerungen. Auf dem Chirurgenkongreß im Jahre 1885 erklärte v. Volkmann, daß Wunden, Verletzungen oder Knochenbrüche bei tuberkulösen Menschen nicht dazu neigten, ebenfalls tuberkulös zu werden. „Trotz allem ist die große Mehrheit aller tuberkulösen Knochen- und Gelenkleiden auf traumatische Anlässe zurückzuführen, indes nicht auf schwere Wunden und Verletzungen, sondern auf leichte Traumen, Kontusionen, Distorsionen." Demgegenüber steht eine Entscheidung des Reichsversicherungsamtes vom Jahre 1927, die erklärt, „daß derartige Leiden im allgemeinen ohne äußere Einwirkung entstehen und daß die Auslösung einer Knochentuberkulose durch einen Unfall die seltene Ausnahme bildet und nur anerkannt werden kann, wenn eine erhebliche Verletzung der später erkrankten Stelle einwandfrei nachgewiesen ist". Man ist also zu der Ansicht gekommen, daß leichte Traumen nicht als Ursache einer Knochentuberkulose angesehen werden können. Deshalb braucht der Unfall keineswegs schwer zu sein, es genügt, wenn er erheblich ist. Bei schweren Gewalteinwirkungen auf den Knochen kommt es meist zu Frakturen. Die Erfahrung lehrt aber, daß an der Stelle der Fraktur kaum eine Tuberkulose entsteht. Dies hat seinen Grund darin, daß die Regenerationsvorgänge bei Knochenbrüchen, wie sie die Kallusbildung darstellt, so intensiv sind, daß die Tuberkelbazillen in ihrer Entwicklung gehemmt werden. Bei schweren Unfällen wird man daher höchst selten in die Lage kommen, über die Aetiologie einer traumatischen Knochentuberkulose entscheiden zu müssen. Es fragt sich nun, was unter Erheblichkeit eines Traumas zu verstehen ist. Darüber äußert sich Flesch-Thebesius. Er sagt: „Unter Erheblichkeit des Traumas verstehen wir lediglich eine über den Durchschnitt hinausgehende Stärke der Gewalteinwirkung, welche sich beurteilen läßt

a) aus der Art der Gewalteinwirkung,

b) aus dem sofortigen Auftreten von Erscheinungen (Bluterguß, Hautabschürfungen usw.) am Ort der Gewalteinwirkung,

c) aus der unmittelbaren Funktionsbehinderung."

Die Erheblichkeit des Traumas festzustellen, stößt im allgemeinen nicht auf allzu große Schwierigkeiten. Meist wird der Betroffene seine Tätigkeit, wenn auch nur vorübergehend, einstellen. Tut er dies nicht, so kann man annehmen, daß der Unfall wohl nicht besonders erheblich war. Nicht selten wird auch im Anschluß an das Trauma ein Arzt zugezogen. Dessen Aufgabe ist dann eine genaue Anamnese und Untersuchung vorzunehmen, auch wenn noch kein Verdacht auf Tuberkulose besteht. Sich allein auf die Aussagen des Kranken oder der Zeugen zu verlassen, ist nicht

ratsam. Bei der Feststellung der Erheblichkeit des Traumas sind allerdings auch die besonderen Umstände zu berücksichtigen. Solche Umstände sind einmal das Alter des Patienten. Eine körperliche Schädigung, die bei einem jungen Menschen unbedeutend ist, kann für einen älteren sehr wohl erheblich sein. Dann ist von Einfluß, ob ein Skeletteil durch Weichteile gut gepolstert ist, so daß die Wucht des Traumas gemildert wird. Das Fehlen einer größeren Schicht von Weichteilen an den Fußknochen mag mit ein Grund sein, warum gerade hier die traumatische Tuberkulose so häufig vorkommt. Neben der Erheblichkeit ist weiterhin zu fordern, daß das Trauma unmittelbar die später erkrankte Körperstelle betroffen hat. Für die Entstehung einer Knochentuberkulose genügt nicht eine allgemeine Erschütterung des Körpers, noch weniger eine Verletzung der Umgebung. Nur bei Gelenktuberkulose kann eine indirekte Gewalteinwirkung manchmal in Betracht kommen. Dies ist der Fall, wenn z. B. zum Verhindern des Hinfallens Abwehrbewegungen mit den Armen gemacht werden. Bei der Knochentuberkulose ist jedoch eine örtliche Einwirkung auf den Knochen erforderlich.

Wie wichtig es ist, bei der Begutachtung alle Bedingungen genau zu erforschen, um nicht zu einem falschen Ergebnis zu kommen, zeigt ein lehrreicher Fall, den Schuberth mitteilt. Er schreibt: „Ein Patient der Landessonnenheilstätte auf der Stolz-Alpe findet sich in unserem Material, der die Lehre von der ätiologischen Bedeutung des Traumas in bemerkenswerter Weise ad absurdum führt: er hatte als Knabe an einer Karies des Os parietale sin. und des Os zygomaticum sin. gelitten, während des Krieges erkrankte er an einer Spondylitis thorakalis. Die ersten Zeichen seiner Tuberkulose, die Herde im Scheitel- und Jochbein, sind versunken und vergessen; seine Wirbelsäulentuberkulose aber gilt als Kriegsbeschädigung und der Mann bezieht eine Rente."

Endlich ist festzustellen, ob die tuberkulösen Erscheinungen mit dem Unfall in zeitlichen Zusammenhang gebracht werden können. Dabei hat man zu berücksichtigen, daß keine sicheren Kenntnisse darüber vorhanden sind, wie lange das Wachstum einer Knochentuberkulose vom ersten Knötchen bis zur ausgebildeten Karies braucht. Da die Analogien in der Lunge und im Tierexperiment von mehrwöchiger bis mehrmonatiger Dauer zu sein pflegen, nimmt man an, daß dies bei der Knochentuberkulose ähnlich ist. Wenn nun auch die genauen Grenzen zwischen dem Trauma und dem ersten Auftreten der klinischen Erscheinungen nicht angegeben werden können, so hat man sich doch dahin geeinigt, daß eine Zwischenzeit von ungefähr 6 Wochen bis 6 Monaten gefordert werden muß, mit Ausnahme der Tuberkulose des Schädeldaches, des Beckens und der Wirbelsäule, bei der eine Zwischenzeit bis zu einem Jahr möglich ist. Ein Anhaltspunkt sind außerdem die klinischen Erscheinungen, die in der Zwischenzeit einen charakteri-

stischen Verlauf nehmen. Anfangs sind lediglich die Folgen des Traumas zu beobachten. Solche sind: Heftige Schmerzen, Schwellung, Rötung, evtl. Hautabschürfung und Bluterguß. Diese Beschwerden bilden sich mit der Zeit zurück, es kommt zu einer symptomlosen Zwischenzeit. Allmählich treten dann die ersten Erscheinungen der ausgebrochenen Knochentuberkulose auf. Ist dies früher als 6 Wochen nach dem Trauma der Fall, so ist ein Zusammenhang fraglich. Es ist anzunehmen, daß das Leiden schon vorher bestanden hat. Treten die Veränderungen später als nach 6 Monaten bzw. 1 Jahr auf, so ist ebenfalls der Zusammenhang nicht sicher. Eine Ausnahme bildet die Verschlimmerung einer bereits im Anfangsstadium befindlichen Tuberkulose. Hier ist, wie schon erwähnt, ein ursächlicher Zusammenhang nur dann gegeben, wenn die Entwicklung des Leidens unmittelbar nach dem Trauma eine rapide Verschlechterung erfährt.

Man sollte annehmen, daß die einzelnen Teile des menschlichen Skelettes gleichmäßig oft von der traumatischen Tuberkulose befallen werden. Dies ist nach den gemachten Erfahrungen nicht der Fall. Manche Skeletteile werden besonders häufig betroffen. Zu diesen gehören in erster Linie die Knochen des Fußes. Es mögen hier zwei Gründe die Ursache sein. Der eine Grund wurde schon erwähnt. Es ist dies die mangelhafte Weichteilbedeckung. Dadurch kann ein Trauma mit unverminderter Kraft auf den Knochen einwirken. Der andere Grund ist der, daß die Fußknochen in jeder Hinsicht stark beansprucht werden und dadurch auch leicht etwaigen Traumen ausgesetzt sind. Häufig betroffen sind auch die Wirbelsäule und das Becken. Außerdem die Hand- und Fingerknochen, die Rippen und die Unterschenkel. Ueberhaupt nicht vorzukommen scheint dagegen die traumatische Tuberkulose an den Kieferknochen. Es ist jedenfalls in der Literatur noch kein Fall erwähnt worden, bei dem eine traumatische Tuberkulose am Ober- oder Unterkiefer vorgekommen wäre. Der Grund dafür dürfte sein, daß Traumen, die auf die Kiefer einwirken, meist eine Fraktur derselben im Gefolge haben. Bei Frakturen aber tritt infolge der starken Regenerationsvorgänge eine Tuberkulose nicht auf.

Zusammenfassend kann gesagt werden: Das Problem des ursächlichen Zusammenhangs zwischen einem Unfall und einer Knochentuberkulose ist noch nicht vollständig gelöst. Man hat jedoch in den letzten Jahren Erkenntnisse gewonnen, die die frühere Unsicherheit in der Beurteilung dieser Frage teilweise beseitigen.

Die sicherste Form der traumatischen Tuberkulose ist die Impftuberkulose. Es ist gleichgültig, ob die Wunde gleichzeitig oder nachträglich infiziert wird. Für die Knochentuberkulose ist sie von geringerer Bedeutung.

Die Frage, ob durch eine Gewalteinwirkung an einem gesunden Körperteil ein „Ort verminderter Widerstandsfähigkeit“ gegen-

über Tuberkelbazillen geschaffen werden kann, ist noch nicht gelöst. Falls diese Möglichkeit überhaupt besteht, scheint sie äußerst selten zu sein. Meist handelt es sich um die Erweckung eines latenten Herdes. Beide Fälle sind nur dann anzuerkennen, wenn der Unfall feststeht, wenn er den später erkrankten Knochen direkt getroffen hat, wenn das Trauma erheblich war und wenn die Krankheit in einem Zeitraum von 6 Wochen bis 6 Monaten bzw. 1 Jahr bei Tuberkulose des Schädeldaches, der Wirbelsäule und des Beckens zum Ausbruch kam.

Die Verschlimmerung einer Knochentuberkulose durch einen Unfall ist ebenfalls möglich. Sie ist aber nur dann erwiesen, wenn die Gewalteinwirkung erheblich war und die Verschlimmerung unmittelbar im Anschluß an das Trauma auftrat.

Literaturverzeichnis

Brauer-Schroeder-Blumenfeld: Handbuch der Tuberkulose 1923.
Burkhard: Aerztl. Sachverst.-Zeitung 1933 Bd. 39.
Eckhard: Zeitschr. f. Tbk. 1934 Bd. 71.
Flesch-Thebesius: Med. Klinik 1923.
Kaufmann: Handbuch der Unfallmedizin Bd. II.
Koenig-Magnus: Handbuch der Unfallheilkunde Bd. I.
Lexer: Allgemeine Chirurgie 1934.
v. Meyenburg: Schweiz. med. Wschr. 1934.
Schmid: Beitr. klin. Chir. 1927 Bd. 141.
Schuberth: Beitr. z. Klin. d. Tbk. 1930 Bd. 74.
Schüller: Mchn. med. Wschr. 1935.
Thiem: Handbuch der Unfallerkrankungen Bd. I.
Zollinger: Schweiz. med. Wschr. 1928.

Lebenslauf

Walther Schmitzer wurde geboren am 6. Januar 1912 zu München als Sohn des Lehrers Karl Schmitzer. Nach Besuch der Volksschule zu Wassertrüdingen besuchte er das Progymnasium zu Oettingen und das Wilhelms-Gymnasium zu München, wo er im Frühjahr 1931 das Reifezeugnis erhielt. Hierauf begab er sich an die Universität zu München und widmete sich dem Studium der Zahnheilkunde. Im Frühjahr 1935 beendete er sein Studium durch das zahnärztliche Staatsexamen.